

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.932.2

Шаметько  
Роман Валерьевич

Методика оценки трафика дорожного движения с применением системы  
технического зрения

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-40 80 03 Вычислительные машины и системы

---

Научный руководитель  
Татур Михаил Михалович  
профессор,  
доктор технических наук

---

Минск 2017

Библиотека БГУИР

Нормоконтроль

---

---

## КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время практически в каждом крупном городе существует развитая система видеонаблюдения. Традиционно анализ генерируемой такими системами информации производится операторами, так как полная оценка происходящего на записи на сегодняшний день может быть дана только человеком.

Такой подход к обработке данных имеет ряд очевидных недостатков: от невозможности обработки информации в режиме реального времени, до снижения точности интерпретации данных ввиду того, что внимание оператора со временем притупляется.

Таким образом необходимость исследований в области интеллектуальной обработки видеозаписей не вызывает сомнений. Создание способных к анализу видеопотоков систем позволит решить широкий спектр проблем: от обеспечения безопасности, до автоматического контроля дорожного движения.

В частности системы контроля транспортных потоков позволят оперативно реагировать на изменение обстановки на дороге, корректируя и координируя работу систем управления транспортными потоками, тем самым снижая вероятность возникновения аварийных ситуаций и увеличивая пропускную способность путей транспортного сообщения.

Таким образом исследование систем анализа видеопотоков в целом, и систем контроля дорожного движения в частности представляет интерес как с научной, так и с экономической точек зрения.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Целью данной работы является формирование методики анализа плотности трафика дорожного движения с применением системы технического зрения. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- подавить шумы, возникающие из-за несовершенства записывающей аппаратуры влияния различных природных явлений;
- произвести сегментацию поступающих на обработку кадров;
- произвести параметризацию сформированных сегментов;
- установить взаимосвязь между параметризованными сегментами на отдельных кадрах;
- рассчитать заданные метрики транспортного потока (в данном конкретном случае такой метрикой будет являться плотность транспортного потока).

Объект исследования: транспортный поток.

Предмет исследования: подходы и методики сопровождения объектов в видео.

В работе предложен относительно простой алгоритм обнаружения и сопровождения автомобилей на видеозаписи. На этапе параметризации сегментов, а так же частично на этапе шумоподавления и сегментации кадров, использовано риджлет-преобразование как альтернатива классическим подходам к решению данной задачи, как правило основанным на статистическом моделировании фона.

Основные положения и результаты работы нашли отражение в 1 публикации автора.

Цели и задачи работы обуславливают её структуру, которая состоит из введения, четырёх глав основной части, заключения, списка использованных источников и приложений. В первой главе рассматриваются некоторые подходы к решению поставленной задачи, производится краткий обзор существующих систем интеллектуального анализа данных. В конце каждой главы формируются выводы по результатам исследования.

Диссертация выполнена на 90 страницах, включая 1 приложение информационного характера. Включает в себя 4 главы, 15 иллюстраций, 37 формул и 42 библиографических источника.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В данном списке перечислены основные результаты по главам:

– В главе 1 был проведён обзор проблемы, бегло рассмотрены некоторые примеры систем интеллектуального анализа видеопоследовательностей. Кроме того были рассмотрены основные подходы к решению задачи сопровождения объектов, сделаны выводы о их преимуществах и недостатках.

– В главе 2 были рассмотрены многомасштабные интегральные преобразования, а так же возможность их применения при обработке и анализе цифровых изображений. Сделаны выводы о возможных преимуществах отдельных преобразований при их применении в рамках решения текущей задачи.

– В главе 3 были рассмотрены основные этапы обработки видеопоследовательности, необходимые для решения текущей задачи. В ходе работы был выбран основной информативный признак целевого объекта, которым на этапе сегментации кадра стало движение. Сформирована методика сегментации кадров и подавления различных типов шумов. Определены основные информативные признаки сегментов. Разработана методика формирования дескрипторов сегментов на основании субдескрипторов для повышения отказоустойчивости алгоритма ассоциации объектов. Разработана методика ассоциации сегментов на соседних кадрах на основании их дескрипторов.

– В главе 4 было произведено обобщение всех полученных в предыдущих главах данных, формирование структуры методики оценки плотности транспортного потока на основании системы технического зрения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы была рассмотрена проблема интеллектуального анализа видеопотоков, произведено обоснование актуальности данной проблемы, рассмотрены некоторые существующие системы, подходы, методы и методики решения данной задачи.

В главе 1 произведён анализ существующих методик, в результате которого была сформирована классификация методик по области их применения, разработаны основные требования к разрабатываемому алгоритму с учётом особенностей текущей задачи.

В дальнейшем в главах 2 и 3 был рассмотрен математически аппарат, применяемый в качестве альтернативы традиционно используемому в данной области статистическому модулированию, описаны основные методики сегментации кадров и сопоставления сегментов на различных кадрах. По результатам тестирования отмечено, что даже ввиду отсутствия в начальный момент времени предварительно подготовленной модели целевого объекта, всё же возможна его сегментация даже в условиях перекрытия объектов друг другом. Однако в общем случае может быть создана такая ситуация, когда модель объекта не может быть сформирована на основании сегмента. В таком случае данная методика, равно как и большинство ей подобных, теряет объект.

Таким образом разработанная методика может быть использована для оценки плотности трафика дорожного движения, равно как и для расчета других метрик. Тем не менее отсутствие заранее сформированной модели объекта приводит к неспособности системы корректно обнаружить целевой объект и проследить за ним. Таким образом дальнейшие исследования в данной области, пожалуй, следует вести в рамках алгоритмов ориентированных на предварительное обучение детектора в том или ином виде, в то время как методики поиска изменений на соседних кадрах могут быть использованы для сужения области поиска объектов по их моделям.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

Шаметько, Р.В. Интегральные преобразования в задачах обработки изображений / Р.В. Шаметько // 53-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов по направлению 4: Компьютерные системы и сети – Минск : БГУИР, 2017. – С.40.

Библиотека БГУИР

Библиотека БГУИР

Маистрант  
Шаметько Роман Валерьевич

---

Научный руководитель  
Татур Михаил Михайлович  
доктор технических наук, профессор

---